

(19) 대한민국특허청(KR)

(12) 공개특허공보(A)

(51) Int. Cl. ⁶

G02B 5 /00

(11) 공개번호

특1999-029518

(43) 공개일자

1999년04월26일

(21) 출원번호

특1998-036403

(22) 출원일자

1998년09월04일

(30) 우선권주장

97-243189 1997년09월08일 일본(JP)

(71) 출원인

구라레(주) 이주미 마사노리

(72) 발명자

일본 오카야마켄 구라시키키 사카즈 1621

오니시 이쿠오

일본 이바라키 츠쿠바시 미유키 가오카 41 구라레(주) 내

후지사와 가츠야

일본 이바라키 츠쿠바시 미유키 가오카 41 구라레(주) 내

와타나베 리쿠지

일본 이바라키 츠쿠바시 미유키 가오카 41 구라레(주) 내

요시카와 도시유키

(74) 대리인

일본 도쿄도 츄오구 니혼바시 3-8-2 구라레(주) 내

이병호

심사청구 : 있음

(54) 면광원 소자 및 그것을 이용한 표시 장치

요약

정면방향으로부터 어긋난 경사방향으로 출사되는 광을 낮은 휘도로 억제하고 광의 이용효율이 높은 면광원 소자를 제공한다.

광원(2)과, 리플렉터(8)와, 리플렉터(8)에서 반사된 광원(2)으로부터의 광이 단면으로부터 입사되는 도광체(3)와, 도광체(3)의 출사면에 설치되고 출사면으로부터의 광을 출사면의 정면방향으로 향하게 하는 출사광 제어판(9)과, 광원(2)과 도광체(3)의 단면 사이에 설치되고 광원(2)부터의 광을 도광체(3)의 출사면의 방향 또는 그 출사면과 대향하는 면인 도광체(3)의 뒷면의 방향으로 향하게 하는 입사광 제어판(9)을 갖는다.

대표도

도1a

명세서

도면의 간단한 설명

- 도 1a 내지 1c는 본 발명의 면광원 소자의 일례의 개략구성도.
- 도 2a 내지 2c는 입사광 제어판에 의한 휘도 각도 분포를 나타낸 도면.
- 도 3a 내지 3b는 격자면이 도광체 단면측에 있는 입사제어판을 배치한 예를 도시한 도면.
- 도 4a 내지 4c는 입사량 제어판의 구성예를 도시한 도면.
- 도 5a 내지 5b는 입사광 제어판의 다른 구성예를 도시한 도면.
- 도 6a 내지 6d는 입사광 제어판의 단면 형상을 도시한 도면.
- 도 7a 내지 7d는 이 발명의 면광원 소자를 이용한 표시장치의 구성예를 도시한 도면.
- 도 8a 내지 8b는 이 발명의 면광원 소자를 이용한 표시장치의 다른 구성예를 도시한 도면.
- 도 9a 내지 9c는 입사광 제어판과 편광소자에 의한 도광체로의 입사광의 상태변화를 도시한 도면.
- 도 10a 내지 10c는 입사광 제어판과 편광소자와의 조합의 예를 도시한 도면.
- 도 11a 내지 11c는 입사광 제어판과 편광소자와의 조합의 다른 예를 도시한 도면.
- 도 12a 내지 12c는 입사광 제어판과 편광소자와의 조합의 다른 예를 도시한 도면.
- 도 13a 내지 13b는 편광소자 반사광의 편광상태 변환예를 도시한 도면.
- 도 14는 출사광 제어판의 볼록(凸)부의 벽면 기울기의 일례를 도시한 도면.
- 도 15는 종래의 면광원 소자를 이용한 표시장치의 구성도.

도면의 주요부분에 대한 부호의 설명

- | | |
|--------------|-------------|
| 2 : 광원 | 3 : 도광체 |
| 8 : 리플렉터 | 9 : 출사광 제어판 |
| 10 : 입사광 제어판 | 11 : 편광소자 |

발명의 상세한 설명

발명의 목적

발명이 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술

본 발명은 퍼스널컴퓨터, 컴퓨터용 모니터, 비디오 카메라, 텔레비전 수상기, 자동차 운행 시스템 등에 이용되는 면광원 소자 및 이것을 이용한 직시형의 표시장치에 관한 것이다.

액정 패널로 대표되는 투과형 표시장치는 면상으로 광을 내는 백라이트와 도트상으로 화소가 배치된 표시패널로 구성되며 그 표시패널의 각 화소의 광의 투과율이 컨트롤되므로써 문자 및 영상이 표시된다. 백라이트로서는 할로겐 램프, 반사판, 렌즈 등이 조합되어서 출사광의 휘도의 분포가 제어되는 것, 형광관이 도광체의 단면에 설치되어 형광관으로부터의 광이 단면과 수직한 면으로부터 출사되는 것, 형광관이 도광체의 내부에 설치된 것(직하형) 등을 들 수 있다. 할로겐 램프를 이용한 백라이트는 고휘도를 필요로 하는 액정 프로젝터에 주로 쓰인다. 한편, 도광체를 이용한 백라이트는 박형화가 가능하기 때문에 직시형의 액정 TV, 퍼스널 컴퓨터의 디스플레이 등에 쓰이는 수가 많다.

액정 TV, 노트북 퍼스널 컴퓨터에 쓰이는 백라이트에서는 소비전력을 저감하고 고휘도인 것이 요구되고 있다. 고휘도화를 실현하는 것은 냉음극관 등의 광원을 증가함으로써 가능하지만, 이 방법은 소비전력의 증가와 관련되므로 실용적이지 않다.

한편, 액정패널은 시야각이 매우 좁고, 액정 패널의 표시면의 법선방향(즉, 정면 방향)으로부터 크게 어긋나고 경사방향에서 표시면을 보면 명암의 반전 및 화면의 백화가 생기고 실용상 지장이 있는 영상이 된다. 즉, 표시면에서 보아 경사 방향으로 출사되는 광은 표시면을 보기 위해선 실제로는 이용되는 않으며 액정표시장치의 광의 이용효율은 반드시 높지는 않다.

그래서 단면에 냉음극관 등이 광원이 배치된 도광판상에 광확산판 및 프리즘 시트가 설치된 구성의 백라이트가 개발되고 있다(특개평 6-3667호 공보 및 특개평 6-67004호 공보를 참조). 이밖에도 2개의 프리즘 시트를 패턴이 직교하는 방향에 중첩시키므로써 광을 2차원적으로 제어하는 기술도 제안되고 있다. 그러나 이 같은 구성의 백라이트에선 정면방향으로 출사되는 광의 휘도를 높힐 수 있으나 백라이트의 광 출사면의 법선 방향으로부터 어긋난 경사방향에 각도에 있어서도 비교적 높은 휘도의 광이 존재한다(이하, 이같은 광을 사이드피크라 한다). 사이드피크를 작게하기 위해선 광이 출사되는 각도를 넓혀야 하며 휘도를 저하시키지 않을 수 없었다.

특개평 8-221013호 공보에는 도 15에 도시된 것과 같이, 리플렉터(22)로 반사되어서 단면으로부터 입사된 광원(21)로부터의 광을 정면방향으로 보내는 제 1의 도광체(23)와 제 1의 도광체(23)의 표면에 배치된 제 2의 도광체(24)를 구비한 백라이트 장치가 개시되어 있다. 이 백라이트 장치에서는 제 1의 도광체(23) 내부에서 단면에 대하여 수직으로 입사한 광이 반사축의 단면으로 향하여 그대로 반사되며, 제 2의 도광체(24)의 방향으로 향하지 않기 때문에 광의 이용 효율이 높지 않다. 또, 백라이트 장치로부터 출사되는 광은 무편광 상태이므로 투과형 액정 패널과 이 백라이트 장치를 조합해서 쓴 경우에는, 액정 패널(25)의 입사면 측에 설치되어 있는 편광판(26)의 흡수축과 같은 방향의 편광성분의 광이 편광판으로 흡수되고 휘도가 50% 저하된다. 이 때문에 이 백라이트 장치로는 충분한 광 이용효율을 얻을 수 없다.

발명이 이루고자하는 기술적 과제

본 발명은 상기의 과제를 감안하여 이뤄진 것이며 정면방향으로부터 어긋난 경사 방향으로 출사되는 광의 휘도를 낮게 억제하고 광의 이용효율이 높은 면광원 소자를 제공하는 것을 목적으로 한다. 또한, 본 발명은 이 면광원 소자를 이용한 높은 휘도를 갖는 표시장치를 제공하는 것을 목적으로 한다.

상기 과제를 해결하는 본 발명의 면광원 소자는 광원과, 리플렉터와, 리플렉터에서 반사된 광원으로부터의 광이 단면에서 입사되는 도광체와, 도광체의 출사면에 설치되며 출사면으로부터의 광을 출사면의 정면방향으로 향하게 하는 출사광 제어판과, 광원의 도광체의 단면 사이에 설치되어 광원으로부터의 광을 도광체의 출사면의 방향 또는 그 출사면과 대향하는 면인 도광체의 뒷면의 방향으로 향하게 하는 입사광 제어판을 갖는다.

상기 입사광 제어판은 주기적인 요철 구조를 갖는 2개를 각 요철 구조의 격자의 방향이 서로 직교하게 광원과 도광체의

단면 사이에 배치해도 좋다.

또, 주기적인 요철 구조를 갖는 입사광 제어판과 편광소자를 광원과 도광체의 단면 사이에 배치해도 좋다.

상기의 과제를 해결하는 본 발명의 표시장치는 광원, 리플렉터, 리플렉터에서 반사된 광원으로부터의 광이 단면으로부터 입사되는 도광체, 광원과 도광체의 단면 사이에 설치되며 광원으로부터의 광을 도광체의 출사면의 방향 또는 그 출사면과 대향하는 면인 도광체의 뒷면의 방향으로 향하게 하는 입사광 제어판, 도광체의 출사면에 설치되어서 출사면으로부터의 출사면이 정면방향으로도 향하게 하는 출사광 제어판을 갖는 면광원 소자와 표시소자를 구비한다. 그 표시소자로서 액정 패널을 쓸 수 있다.

상기 표시장치에 있어서, 광원과 도광체의 단면 사이에 편광소자를 설치해도 좋고 이 편광소자가 특정방향의 원편광은 통과시키는 것이면 도광체와 표시소자 사이에 1/4 파장판을 두는 것이 좋다.

발명의 구성 및 작용

도 1a에는 본 발명의 면광원 소자의 일례의 개략구성도가 도시되어 있다. 이 면광원 소자는 단면(1) 측에 광원(2)이 설치된 도광체(3)와, 도광체(3)로부터 출사된 광의 출사 각도의 분포를 제어하는 출사광 제어판(4)으로 되어 있다. 출사광 제어판(4)은 도광체(3)상에 배치되며 입사면(5)에 입사한 광이 출사면(6)으로부터 출사된다. 출사광 제어판(4)의 입사면(5)에는 다수의 볼록(凸)부(7)가 형성되어 있으며 이 볼록부(7)의 도광체측 선단과 도광체(3)의 출사면이 밀착되어 있다. 광원(2)의 주위엔 도광체 단면측과 반대방향으로 진행하는 광을 반사하고 도광체 단면측으로 진행시키는 리플렉터(8)가 설치되어 있다. 도광체(3)와 광원(2) 사이에는 도광체(3)에 광원으로부터 입사하는 광의 각도의 분포를 제어하는 입사광 제어판(9)이 설치되어 있다. 이 입사광 제어판(9)은 도광체(3)의 출사면과 직교하는 방향(도 1a에서 상하방향)의 광의 각도의 분포를 제어한다.

상기 입사광 제어판의 기능에 대해서는 도 2를 참조하여 이하에 설명한다(도 2에 있어서 휘도 각도 분포의 원의 크기는 휘도의 크기를 나타낸다). 입사광 제어판의 없는 경우에는, 도광체 단면에 입사하는 광의 휘도분포는 도 2a에 도시하듯이 확산상태가 된다. $\theta = 0^\circ$ 근처의 광, 즉 도광체 단면에 수직으로 입사하는 광은 대향하는 단면에 이른다. 이때문에 도광체 단면에 수직으로 입사하는 광은 도광판으로부터 출사되지 않고 이 광량만큼 광원의 광의 손실이 된다. 도광체의 단면에 입사광 제어판을 격자면이 격자측을 향하며 격자의 능선방향이 광원의 길이방향을 따르게 설치하고 입사광 제어판에 대해서 정면방향으로 입사광 제어판으로부터 출사되는 광의 휘도를 낮게 억제하고 경사방향으로 출사되는 광의 휘도를 높게 하므로써 도광체 단면에 입사하는 광의 휘도분포를 도 2b같이 할 수 있다. 이것에 의해 손실을 낮게 억제할 수 있다. 이같은 입사광 제어판으로선 주기적인 요철 구조를 가지는 회절격자를 이용할 수 있다.

상기와 같은 휘도분포가 얻어지는 것이면 상기 입사광 제어판의 격자면을 광원측으로 향해서 배치하거나 도광체 단면측으로 향해서 배치해도 좋다. 그리고 소망의 휘도 분포가 얻어지는 한, 입사광 제어판을 출사한 광이 도광체의 출사면 또는 도광체의 뒷면(그 출사면과 대향하는 면)에 입사하는 각도는 깊은 각도여도 얕은 각도여도 어느 것이어도 좋다. 꼭지각 90° 의 프리즘 어레이의 격자면을 도광체 단면측으로 향해서 배치한 경우, 격자면과 대향하는 면(뒷면)으로부터 광을 입사했을때엔 도 3a에 도시하는 것 같은 휘도 분포가 얻어진다. 따라서 도 3b에 도시하듯이 도광체 단면에 대해서 입사광 제어판(9)의 격자면이 도광체의 출사면을 향하게 입사광 제어판은 경사로 기울여서 설치하므로써 광원측 단면과 대향하는 단면에 수직으로 입사하는 광의 비율을 줄일 수 있고 광의 이용 효율을 향상시킬 수 있다.

본 발명의 면광원 소자의 제 2의 예의 개략구성도가 도 1b에 도시되어 있다. 도 1a에 도시하는 면광원 소자와 공통하는 부분에 대해서 이것과 동일한 번호를 붙이고 그 설명을 생략한다. 이 면광원 소자에선 광원과 도광체 단면 사이에 2개의 입사광측 제어판(9), (10)이 설치되어 있다. 입사광 제어판(9)은 도 2b로 도시한 기능을 갖는 것이다. 제 2의 입사광 제어판(10)은 예컨대 꼭지각이 90° 인 프리즘어레이이며 프리즘어레이의 격자면이 도광체 단면측으로 향하고 그 격자의 능선방향이 광원의 길이 방향과 직교하도록 배치된다. 즉, 입사광 제어판(9)과 제 2의 입사광 제어판(10)은 격자의 능선방향이 직교하도록 배치된다. 이같이 능선방향이 서로 직교하게 2개의 입사광 제어판을 배치하므로써 입사광 제어판에 대

해서 경사방향으로 출사되는 광의 휘도를 가일층 높게 할 수 있고 도광체 단면으로 입사하는 광의 휘도분포를 도 2c에 도시하듯이 할 수 있다.

상술과 같이 입사광 제어판은 도광체 단면과 광원 사이에 배치되어 있으면 좋다. 또, 입사광 제어판은 단독으로 사용여도 좋으며 2개 조합해서 사용하는 것도 좋으므로 제조 비용 등을 고려하여 필요한 효과가 얻어지도록 적절히 선택해서 설계하면 좋다. 도 4는 입사광 제어판의 배치예를 도시한 것이다. 도 4a 및 4b는 입사광 제어판을 단독으로 사용한 것을 도시하고 있으며, 도 4a에선 입사광 제어판의 격자면의 광원측으로 향하고 격자의 능선방향이 광원의 길이방향을 따라서 있다. 도 4b에선 입사광 제어판의 격자면이 도광체 단면측으로 향하고 격자의 능선방향이 광원의 길이방향과 직교하고 있다. 도 4c 및 도 5a, 도 5b는 2개의 입사광 제어판을 조합한 것을 도시하고 있다. 도 4c의 2개의 입사광 제어판의 배치를 역으로 한 것이 도 5a이다. 도 5a에 도시한 2개의 입사광 제어판의 격자가 형성되어 있는 얇은 면을 맞붙여서 일체화한 것이 도 5b이다. 도 5b에 도시하듯이 구성하면 공기와 입사광 제어판과의 계면이 2개 줄어들게 되며 광의 반사에 의한 손실이 저하되고 광의 이용효율을 향상시킬 수 있다.

상기의 각 예에서는 입사광 제어판의 격자의 단면형상이 꼭지각(90°)의 3각형인 것을 나타내었는데 격자면이 광원측으로 향하여 배치되는 경우엔 도 6a에 도시하는 꼭지각 θ 가 70° 에서 95° 의 범위이면 양호한 결과를 얻을 수 있으며, 격자면이 도광체 단면측으로 향하도록 배치되는 경우엔 도 6a에 도시하는 꼭지각 θ 가 70° 에서 100° 의 범위에 있으면 양호한 결과를 얻을 수 있다. 격자의 단면형상은 반드시 3각형일 필요는 없고 도 6b 및 도 6c에 도시한 것 같이 원호형이어도 무방하다. 격자의 형상이 원호형일때 격자의 주기 P에 대한 격자의 높이 H의 비 H/P 는 1에서 0.7의 범위에 있도록 소망된다. 보다 양호하게는 0.2에서 0.4의 범위이다. 또, 격자의 단면 형상은 도 6d에 도시하는 파형이어도 좋다. 격자의 형상이 파형인 경우, 격자의 주기 P에 대한 높이의 비 H/P 는 0.1에서 0.9의 범위가 양호하며, 보다 양호한 범위는 0.2에서 0.6의 범위이다.

상기 면광원 소자와 액정 패널을 조합한 표시장치의 개략도는 도 7에 도시되어 있다. 도 7a는 광원(2)과 도광체(3)의 단면 사이에 1개의 입사광 제어판(9)을 배치한 예이며, 이 같은 면광원 소자와 액정 패널(12)이 조합되어서 표시장치가 구성된다.

도 1c에 본 발명의 면광원 소자의 제 3의 예를 도시한다. 도 1a에 도시하는 면광원 소자와 동일한 부분에 대해서는 이것과 동일한 번호를 붙이고 그 설명을 생략한다. 이 면광원 소자에선 광원(2)과 도광체(3)의 단면 사이에 2개의 입사광 제어판(9, 10)과 편광소자(11)가 설치되어 있다.

이 편광소자(11)는 (a) 원편광을 투과 및 반사시키고 편광 소자의 출사측에 설치한 $1/4$ 파장판으로 출사광을 직선 편광으로 변환하는 기능을 가지는 것과, (b) 직선 편광을 투과 및 반사시키는 기능을 가지는 것이 사용될 수 있다. (a)의 예로서는 엘크사의 편광 필름(상품명 Trans Max)을 들 수 있다. (b)의 예로서는 3M사의 편광 필름(상품명 DBEF)를 들 수 있다. 광원(2)에서 출사된 광은 무편광 상태이다. 편광소자(11)를 투과한 광은 특정의 편광성분으로 되는 편광상태로 된다. 편광소자(11)에 의해 반사된 광은 리플렉터(8)에 의해 반사되고 재차 편광소자(11)에 입사한다. 이 때문에 에너지의 손실이 적고, 편광소자(11)를 배치함으로써 특정한 편광을 갖는 광을 도광체(3) 내부로 입사시킬 수 있다. 이 특정한 편광을 갖는 광은 도광체(3) 내를 통과하여 출사광 제어판(4)에서 출사되는데, 이 광은 전반사 작용 및 굴절 작용만을 받아서 출사되기 때문에 편광상태에 변화가 생기지 않는다. 이 면광 소자와 액정 패널을 조합하고 액정 패널의 입사측 편광판의 투과축 방향과 면광원 소자의 출사광의 직선 편광 방향을 일치시켜서 표시장치를 구성함으로써 표시장치의 휘도를 향상시킬 수 있다. 또한, 상기 (a) 또는 (b)의 편광 소자를 이용하는 경우, 광원과 도광체 사이에 편광 소자만 배치할 수도 있다. 즉, (a) 광원과, 리플렉터와, 리플렉터에서 반사된 광원으로부터의 광이 단면으로부터 입사되는 도광체와, 도광체의 출사면에 설치되어 출사면으로부터의 광을 출사면의 정면 방향을 향하도록 하는 출사광 제어판과, 광원과 도광체의 단면 사이에 설치되어 특정 방향의 원편광을 투과 및 반사시키고 편광 소자의 출사측에 설치된 $1/4$ 파장판에서 출사광을 직선 편광으로 변환하는 편광 소자에 의해 면광원 소자를 구성하든지, 또는 (b) 광원과, 리플렉터와, 리플렉터에서 반사된 광원으로부터의 hkd이 단면으로부터 입사되는 도광체와, 도광체의 출사면에 설치되어 출사면으로부터의 광을 출사면의 정면 방향을 향하도록 하는 출사광 제어판과, 광원과 도광체의 단면 사이에 설치되어 특정 방향의 직선 편광을 통과시키고 그 특정 방향 이외의 방향의 직선 편광을 반사시키는 편광 소자에 의해 면광원 소자를 구성할 수 있다.

도 1c에 도시하는 면광원 소자와 액정 패널을 포함한 표시장치의 개략 구성도를 도 8a에 도시한다. 액정 패널(12)의 양면엔 편광판(13)이 설치되어 있다. 면광원 소자에서 출사된 광의 편광성분을 투과하게 입사측의 편광판(13)의 투과축을 합친 액정 패널을 상기의 면광원 소자와 조합시키면 편광판(13)에서의 광의 흡수가 억제되고 광의 이용효율을 향상시킬 수 있다.

상기의 편광소자로서 원편광을 투과 및 반사시키는 기능을 갖는 편광소자를 이용하여도 좋다. 편광 소자 출사면에 1/4 파장판을 설치하지 않는 경우는, 면광원 소자로부터 원편광의 출사광을 얻을 수 있다. 원편광을 투과 및 반사시키는 기능을 가지는 편광 소자를 구비한 면광원 소자와 액정 패널과 1/4 파장판을 조합한 표시장치의 개략구성도는 도 8b에 도시되어 있다. 그 면광원 소자의 출사면상에 1/4 파장판을 설치함으로써 출사광을 원편광에서 직접 편광으로 변환할 수 있다. 직선 편광의 편광 방향은 1/4 파장판(14)의 방향에 따라 제어할 수 있기 때문에 직선 편광을 투과시키는 기능을 갖는 편광판(13)이 입사측에 설치된 액정 패널(12)에 면광원 소자로부터의 광을 입사시키는 예에서는 1/4 파장판(14)의 편광방향을 합치므로써 입사광량을 증가시킬 수 있다.

편광소자를 단독으로 쓰지 않고 입사광 제어판과 조합해서 쓰는 경우의 효과율 도 9를 써서 설명한다(도 9에 있어서 휘도 각도 분포의 원의 크기는 휘도의 크기를 나타낸다). 여기에선 특정한 직선편광성분을 투과하고 남는 편광성분을 반사하는 편광소자를 쓰고 있다. 광원(2)과 도광체(3)의 단면 사이에 입사광 제어판을 배치하지 않는 경우엔 도 9a에 도시하는 각도 분포를 발생한다. 여기에서 광원(2)과 도광체(3)의 단면 사이에 입사광 제어판(9)을 배치한 경우에는 도 9b로 도시한 것 같은 휘도 분포를 갖는 편광상태로 할 수 있다. 또, 격자의 능선방향이 서로 직교하게 그대로 입사광 제어판(9, 10)을 배치함으로써 입사광 제어판에 대해서 경사방향으로 출사되는 광의 휘도를 보다 높게 할 수 있고 도 9c에 도시한 것 같이 휘도 분포를 제어한 편광상태를 얻을 수 있다. 이같이 편광소자를 입사광 제어판과 조합시키므로써 광의 이용효율을 향상시킬 수 있다.

편광소자와 입사광 제어판을 조합한 예의 개략구성도를 도 10 내지 도 12에 도시한다. 도 10 및 도 11에 도시한 입사광 제어판은 격자면이 광원측에 있어도 도광체의 단면측에 있어도 그 어느쪽이어도 좋다. 도 10a에서는 입사광 제어판의 격자면이 광원측으로 향하고 격자의 능선방향이 광원의 길이 방향을 따르고 있으며 입사광 제어판과 편광소자와는 별체로 되어 있다. 도 10c 및 도 11a에는 격자면이 도광체 단면측으로 하고 격자의 능선방향이 광원의 길이방향과 직교하고 있는 입사광 제어판과 편광소자를 조합한 예가 도시되어 있다. 도 10c에는 광원, 입사광 제어판 및 편광소자의 차례로 각각 별체로 배치되어 있다. 도 11a에서는 광원, 편광 소자 및 입사광 제어판의 차례로 배치되어 있으며 편광소자와 입사광 제어판은 일체화되어 있다. 도 11a-c 및 도 12a-c는 각각 2개의 입사광 제어판과 편광소자를 포함한 것을 도시하고 있다. 도 11b 및 도 12a는 각각 별체로 배치된 예를 도시하고 있다. 도 11c 및 도 12b-c는 모두 또는 그 어느 한쪽을 일체화한 예를 도시하고 있다. 그 외, 광의 휘도 분포, 편광 상태 등의 필요로 하는 특성에 맞춰서 배치의 방법을 적절히 선택하면 된다.

편광 소자에 의해 반사된 빛은 리플렉터에 의해 반사되며 재차 편광소자에 입사하는데 이 편광소자에 재차 입사하는 빛은 무편광 상태의 광이든가 또는 편광소자를 투과하는 편광성분으로 이뤄진 것이 소망된다. 도 13에 편광소자 반사광의 편광상태 변환예를 도시한다. 도면중의 편광소자로서는 특징의 직선편광은 투과하고 남는 직선편광을 반사시키는 것이 사용되고 있다. 편광소자로 반사되고 리플렉터로 입사하는 광은 편광상태를 유지하고 있으나 도 13a에 도시하듯이 리플렉터의 광반사면을 조면상태로 하므로써 광반사시에 편광은 해소되고 무편광 상태로 된다. 또, 도 13b에 도시하듯이 리플렉터를 경면으로 하고 편광소자의 광입사면측 표면에 1/4 파장판을 설치함으로써 리플렉터로의 입사광을 원편광으로 변환하고 편광소자로서의 재입사시에 편광소자 투과성분으로 되는 편광상태로 변환할 수 있다.

입사광 제어판 및 편광소자는 반사광을 발생하는 경우가 있다. 광의 이용 효율을 얻기 위해서는 이 반사광은 효율이 좋은 입사광 제어판 또는 편광소자에 재입사시킬 필요가 있다. 따라서 입사광 제어판 및 편광소자로부터 반사광의 대부분을 리플렉터에 입사시키고 리플렉터에서의 반사광의 대부분을 입사광 제어판 및 편광소자에 입사시키기 위해선 입사광 제어판으로 흡수되는 광을 되도록 억제할 필요가 있다. 광원의 두께의 도광체 단면의 두께에 대한 비가 0.1에서 0.9의 범위이면 광의 손실을 작게 할 수 있으며 광을 재이용할 수 있다.

본 발명에서는 도광체로서 예컨대 두께 2~20mm 정도의 아크릴판을 쓸 수 있다. 광원이 배치된 도광체 단면간의 거리는

에컨대 150~500mm이다. 판두께가 얇아지면 광이 도광판내를 통과할 때의 전반사회수가 증가하기 때문에 면내의 불균일성이 생긴다. 판 두께가 두터워지면 면내의 휘도 균일화가 향상되지만 휘도의 저하를 초래한다. 광원의 길이방향과 같은 방향에 있고 서로 대향하는 도광체의 양단면간의 거리에 대한 도광체의 해당 단면의 두께의 비가 0.01~0.08 이면 양호한 결과를 얻을 수 있다.

도 14에 도시하듯이 본 발명에 있어서의 출사광 제어판의 볼록부의 벽면 기울기는 도광판의 출사면에 대해서 20°에서 89° 사이가 양호하다. 더욱 양호하게는 30°에서 89°의 범위이다.

또한, 도광체의 성형에 쓰이는 수지로선 아크릴 수지 외에 폴리카보네이트 수지, 폴리스틸렌 수지 등의 투명성이 우수한 것을 들 수 있다. 또, 입사광 제어판 및 출사광 제어판의 표면형상은 열프레스법, 자외선 경화에 의한 2P법, 열경화에 의한 2P법, 자금형을 이용한 출사성형방법 등에 의해서 형성할 수 있다. 입사광 제어판은 판형일 필요는 없고 시트형이어도 좋다. 판형 및 시트형 중의 어느 것으로도 양산성이 많으므로 염가로 대량 제조하는 것이 가능하다. 입사광 제어판의 볼록부의 경사면의 기울기는 반드시 좌우상하 대칭일 필요는 없고 좌우상하로 경사각을 바꿔도 좋다. 비대칭으로 하므로서 정면방향이 아니고 특정방향으로 휘도의 피크를 이동할 수 있다. 그 피크 방향으로 표시패널의 특성에 맞춰서 선택하므로써 보다 고화질의 화상을 얻을 수 있다.

상기와 같이 설명한 면광소자를 백라이트로 사용하고, 그 출사면에 설치되는 투과형의 표시소자로는 STN, TFT, MINI 등의 액정 패널을 들 수 있다.

발명의 효과

본 발명의 면광원 소자에 의하면 정면방향에서 어긋난 경사방향으로 출사되는 광을 낮은 휘도로 억제할 수 있으므로, 광의 이용율이 높은 면광원 소자를 얻을 수 있다. 이 면 광원 소자를 이용한 표시 장치는 높은 휘도를 갖는다.

(57) 청구의 범위

청구항 1. 광원과, 리플렉터와, 리플렉터에서 반사된 광원으로부터의 광이 단면으로부터 입사되는 도광체와, 도광체의 출사면에 설치되어 출사면으로부터의 광을 출사면의 정면방향으로 향하게 하는 출사광 제어판과, 광원과 반도체의 단면 사이에 설치되어 광원으로부터의 광을 도광체의 도광체의 출사면의 방향 또는 그 출사면과 대향하는 면인 도광체의 뒷면의 방향으로 향하게 하는 입사광 제어판을 갖는 것을 특징으로 하는 면광원 소자.

청구항 2. 제 1 항에 있어서, 입사광 제어판이 주기적으로 요철(凹凸) 구조를 가지며, 요철 구조의 격자의 방향이 광원의 길이방향과 같은 방향인 면광원 소자.

청구항 3. 제 1 항에 있어서, 입사광 제어판이 주기적인 요철 구조를 가지며, 요철 구조의 격자의 방향이 광원의 길이방향과 직교하는 방향인 면광원 소자.

청구항 4. 제 1 항에 있어서, 입사광 제어판이 주기적인 요철 구조를 가지며, 각 요철 구조가 도광체의 단면측에 있고, 각 요철 구조의 격자의 방향이 광원의 길이방향과 같은 방향이며, 광원으로부터의 광에 대해서 경사지도록 입사광 제어판이 배치된 면광원 소자.

청구항 5. 제 1 항에 있어서, 주기적인 요철 구조를 갖는 2개의 입사광 제어판이, 각 요철 구조의 격자의 방향이 서로 직교하도록 광원과 도광체의 단면 사이에 배치된 면광원 소자.

청구항 6. 제 5 항에 있어서, 도광체의 단면측에 배치된 입사제어판의 요철 구조가 광원측에 있고 요철 구조의 격자의 방향이 광원의 길이방향과 같은 방향이며, 광원측에 배치된 입사광 제어판의 요철 구조가 도광체의 단면측에 있고 요철 구조의 격자의 방향이 광원의 길이방향과는 직교하는 방향인 면광원 소자.

청구항 7. 제 5 항에 있어서, 도광체의 단면측에 배치된 입사광 제어판의 요철 구조가 도광체의 단면측에 있으며 요철 구조의 격자의 방향이 광원의 길이방향과 직교하는 방향이고, 광원측에 배치된 입사광 제어판의 요철 구조가 광원측에 있으며 요철 구조의 격자의 방향이 광원의 길이방향과 같은 방향인 면광원 소자.

청구항 8. 제 7 항에 있어서, 2개의 입사광 제어판의 요철 구조가 설치되어 있지 않은 면이 서로 밀착하는 면광원 소자.

청구항 9. 제 5 항에 있어서, 도광체의 단면측에 배치된 입사광 제어판의 요철 구조가 광원측에 있고 요철 구조의 격자의 방향이 광원의 길이 방향과 같은 방향이며, 광원측에 배치된 입사광 제어판의 요철 구조가 도광체의 단면측에 있고 요철 구조의 격자의 방향이 광원의 길이방향과는 직교하는 방향인 면광원 소자.

청구항 10. 제 5 항에 있어서, 도광체의 단면측에 배치된 입사광 제어판의 요철 구조가 도광체의 단면측에 있고 요철 구조의 격자의 방향이 광원의 길이방향과 직교하는 방향이며, 광원측에 배치된 입사광 제어판의 요철 구조가 광원측에 있으며 요철 구조의 격자의 방향이 광원의 길이방향과 같은 방향인 면광원 소자.

청구항 11. 제 1 항에 있어서, 편광소자가 광원과 도광체의 단면 사이에 배치된 면광원 소자.

청구항 12. 제 11 항에 있어서, 편광소자가 특정방향의 직선편광을 통과시키는 것인 면광원 소자.

청구항 13. 제 11 항에 있어서, 편광소자가 특정방향의 원편광을 통과시키는 것인 면광원 소자.

청구항 14. 제 11 항에 있어서, 입사광 제어판이 주기적인 요철 구조를 가지며 각 요철 구조의 격자의 방향이 길이방향과 같은 방향인 면광원 소자.

청구항 15. 제 11 항에 있어서, 입사광 제어판이 주기적인 요철 구조를 가지며 각 요철 구조의 격자의 방향이 광원의 길이방향과 직교하는 방향인 면광원 소자.

청구항 16. 제 11 항에 있어서, 주기적인 요철 구조를 가지며, 각 요철 구조의 격자의 방향이 서로 직교하는 2개의 입사광 제어판과 편광소자가 광원과 도광체의 단면 사이에 배치된 면광원 소자.

청구항 17. 제 16 항에 있어서, 도광체의 단면측에 배치된 입사광 제어판의 요철 구조가 도광체의 단면측에 있고 요철 구조의 격자의 방향이 광원의 길이방향과 직교하는 방향이며, 광원측에 배치된 입사광 제어판의 요철 구조가 광원측에 있고 요철 구조의 격자의 방향이 광원의 길이방향과 같은 방향인 면광원 소자.

청구항 18. 제 16 항에 있어서, 도광체의 단면측에 배치된 입사광 제어판의 요철 구조가 광원측에 있으며 요철 구조의 격자의 방향이 광원의 길이방향과 같은 방향이며, 광원측에 배치된 입사제어판의 요철 구조가 도광체의 단면측에 있고 요철 구조의 격자의 방향이 광원의 길이방향과 직교하는 방향인 면광원 소자.

청구항 19. 제 16항에 있어서, 2개의 입사광 제어판의 요철 구조가 설치되어 있지 않은 면이 서로 밀착하는 면광원 소자.

- 청구항 20. 제 16 항에 있어서, 입사광 제어판의 요철 구조가 설치되어 있지 않은 면과 편광소자가 서로 밀착하는 면광소자.
- 청구항 21. 제 11 항에 있어서, 리플렉터에서 반사된 광이 특정의 편광상태를 나타내지 않도록 리플렉터의 표면이 조면화된 면광원 소자.
- 청구항 22. 제 11 항에 있어서, 편광소자의 표면에 1/4 파장판이 설치된 면광원 소자.
- 청구항 23. 제 1 항에 있어서, 입사광 제어판이 요철 구조를 가지며, 그 요철 구조의 단면형상이 3각 형상인 면광원 소자.
- 청구항 24. 제 23 항에 있어서, 요철 구조가 광원측에 있고, 꼭지각이 70° 내지 95° 인 면광원 소자.
- 청구항 25. 제 23 항에 있어서, 요철 구조가 도광체의 단면측에 있고 꼭지각이 70° 내지 110° 인 면광원 소자.
- 청구항 26. 제 1 항에 있어서, 입사광 제어판이 요철 구조를 가지며, 그 요철 구조의 단면형상이 원호형인 면광원 소자.
- 청구항 27. 제 26 항에 있어서, 요철 구조의 격자주기 P에 대한 요철 구조의 격자 높이 H의 비 H/P 가 0.1 내지 0.7인 면광원 소자.
- 청구항 28. 제 1 항에 있어서, 입사광 제어판이 요철 구조를 가지며, 그 요철 구조의 단면 형상이 정현파형인 면광원 소자.
- 청구항 29. 제 28 항에 있어서, 요철 구조의 격자 주기 P에 대한 요철 구조의 격자 높이 H의 비 H/P 가 0.1 내지 0.9 인 면광원 소자.
- 청구항 30. 제 1 항에 있어서, 출사광 제어판이 주기적인 요철 구조를 가지며, 그 요철 구조의 볼록(凸)부의 선단이 도광체의 출사면의 표면과 밀착하는 면광원 소자.
- 청구항 31. 제 1 항에 있어서, 출사광 제어판의 볼록부 벽면의 도광체의 출사면에 대한 각도가 20° 내지 89° 인 면광원 소자.
- 청구항 32. 제 1 항에 있어서, 도광체의 단면의 두께에 대한 광원의 두께의 비가 0.1 내지 0.9인 면광원 소자.
- 청구항 33. 제 1 항에 있어서, 광원의 길이방향과 같은 방향에 있고 서로 대향하는 도광체의 양단면간의 거리에 대한 도광체의 해당 단면의 두께의 비가 0.01 내지 0.08인 면광원 소자.
- 청구항 34. 광원, 리플렉터, 리플렉터에서 반사된 광원으로부터의 광이 단면으로부터 입사되는 도광체, 광원과 도광체의 단면 사이에 설치되어 광원으로부터의 광을 도광체의 출사면 방향 또는 그 출사면과 대향하는 면인 도광체의 뒷면의 방향으로 향하게 하는 입사광 제어판, 도광체의 출사면에 설치되어 출사면으로부터의 광을 출사면의 정면방향으로 향하게 하는 출사광 제어판을 갖는 면광원 소자와, 표시 소자를 구비하는 표시장치.
- 청구항 35. 제 34 항에 있어서, 표시소자가 액정 패널인 표시장치.

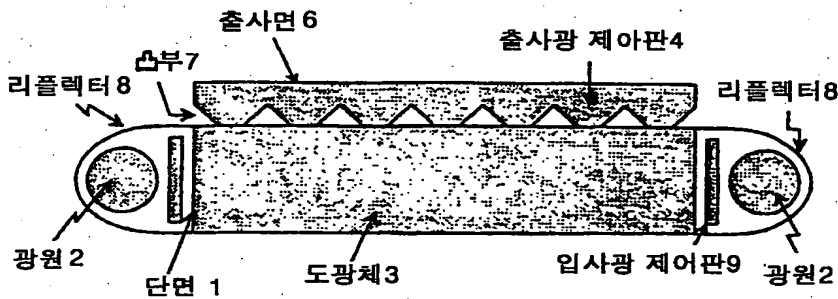
청구항 36. 광원, 리플렉터, 리플렉터에서 반사된 광원으로부터의 광이 단면으로부터 입사되는 도광체, 광원과 도광체의 단면 사이에 설치되어 광원으로부터의 광을 도광체의 출사면의 방향 또는 그 출사면과 대향하는 면인 도광체의 뒷면의 방향으로 향하게 하는 입사광 제어판, 편광소자, 도광체의 출사면에 설치되어 출사면으로부터의 광을 출사면의 정면방향으로 향하게 하는 출사광 제어판을 갖는 면광원 소자와 표시 소자를 구비하는 표시장치.

청구항 37. 제 36 항에 있어서, 표시소자가 입사측에 편광판을 구비한 액정패널이고, 그 편광판의 투과축과 특정방향의 편광성분을 투과시키는 편광소자의 투과축이 같은 편광방향인 표시장치.

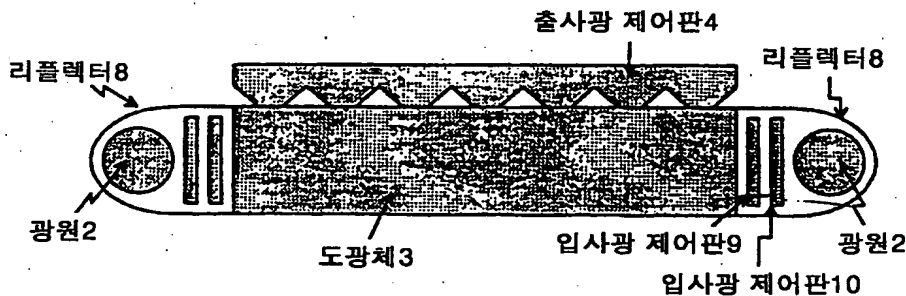
청구항 38. 제 36 항에 있어서, 입사측에 편광판을 구비한 액정패널로 되는 표시소자와 출사광 제어판 사이에 1/4 파장판이 배치되고 있으며, 특정방향의 원편광을 통과시키는 편광소자를 통과해서 면광원 소자로부터 출사된 원편광의 광이 1/4 파장판을 통과해서 그 편광판의 투과축과 같은 편광방향의 직선 편광으로 변환되는 표시장치.

도면

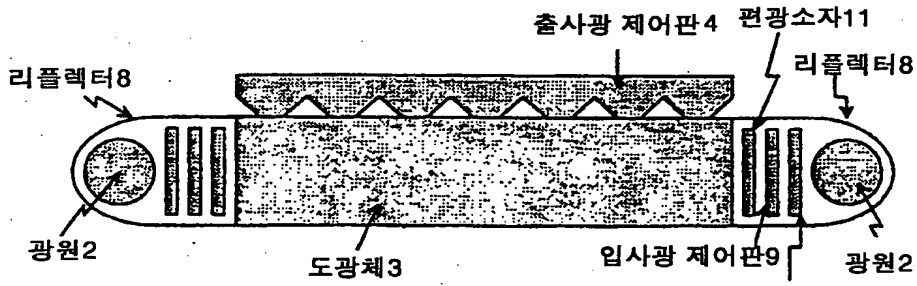
도면 1a



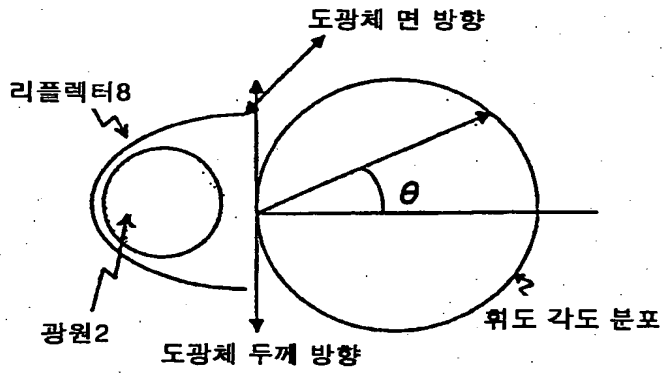
도면 1b



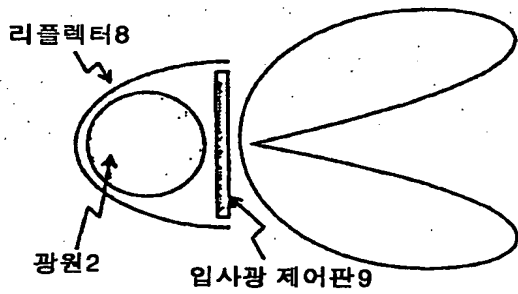
도면 1c



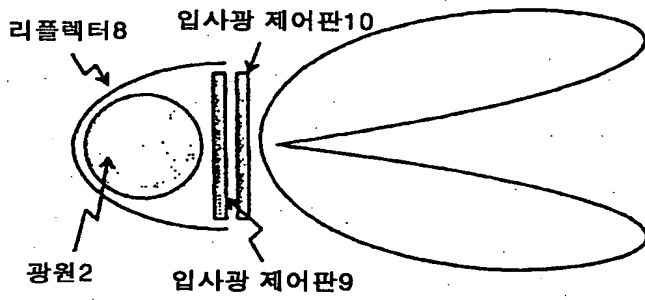
도면 2a



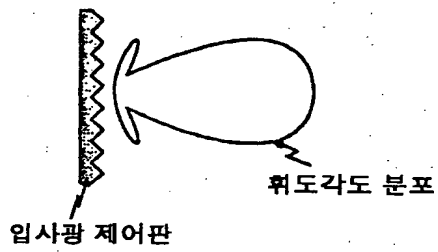
도면 2b



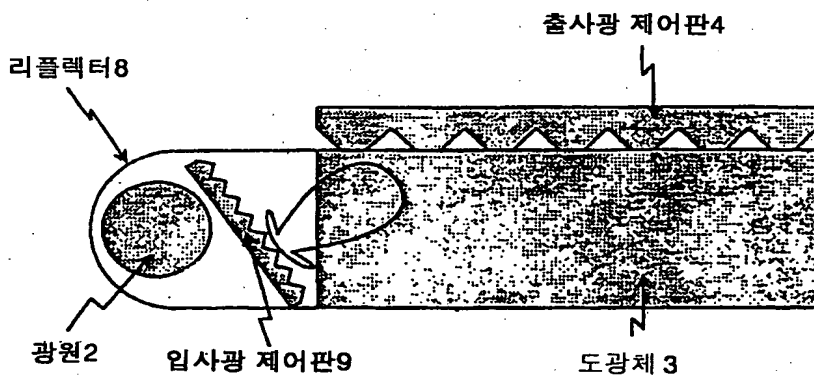
도면2c



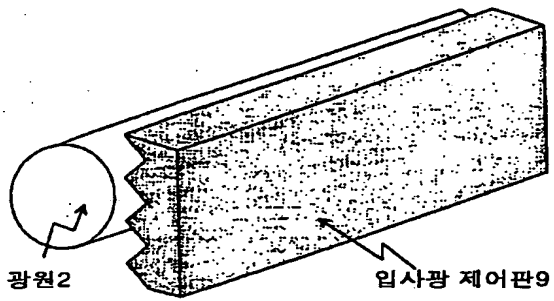
도면3a



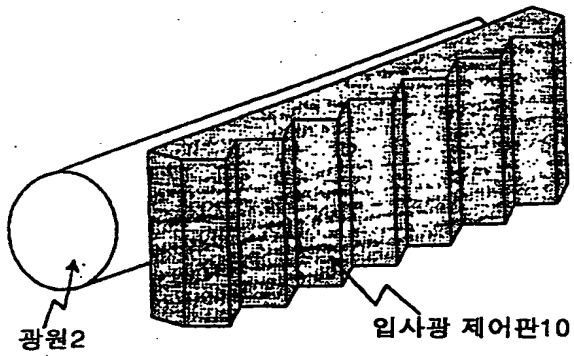
도면3b



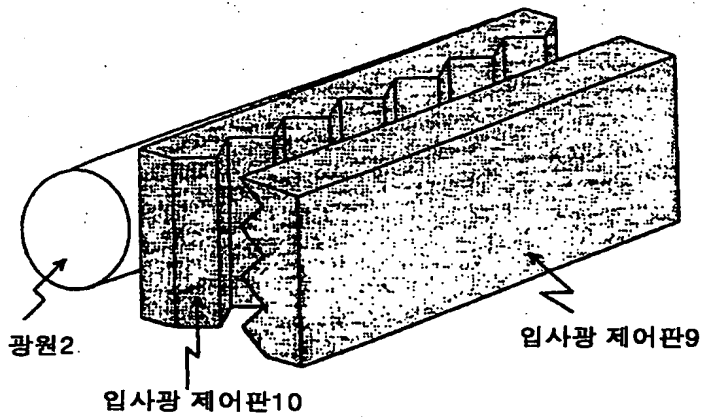
도면4a



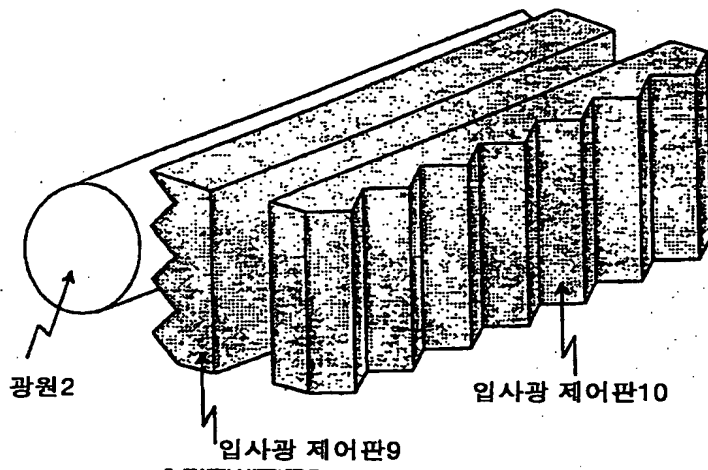
도면4b



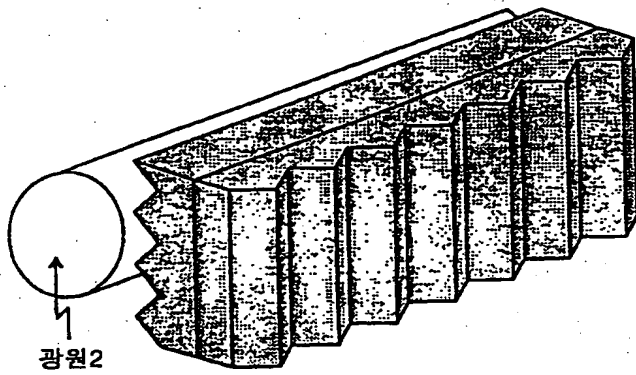
도면4c



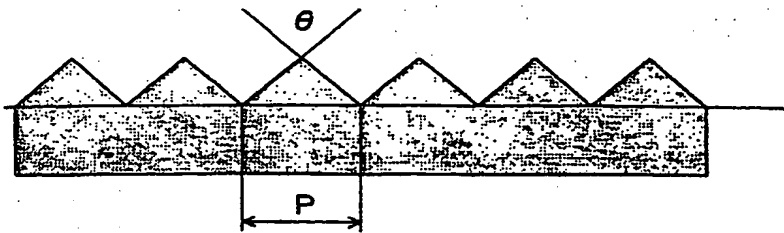
도면5a



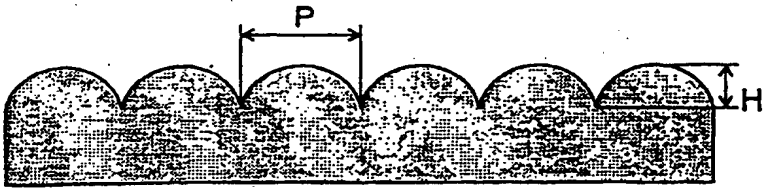
도면5b



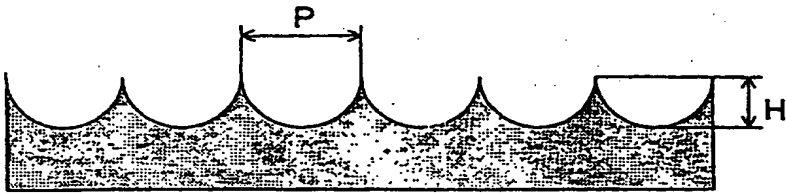
도면6a



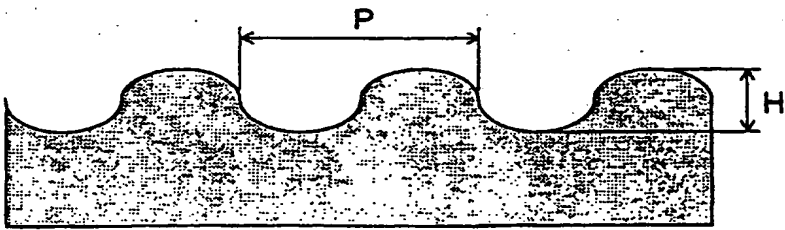
도면6b



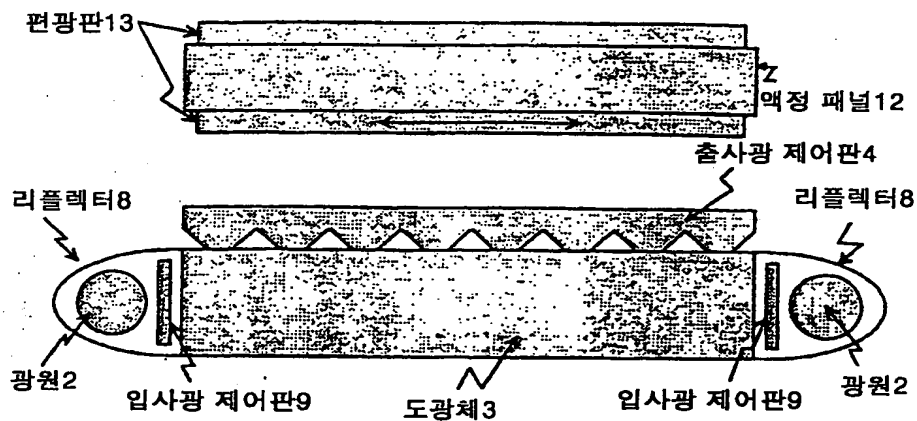
도면6c



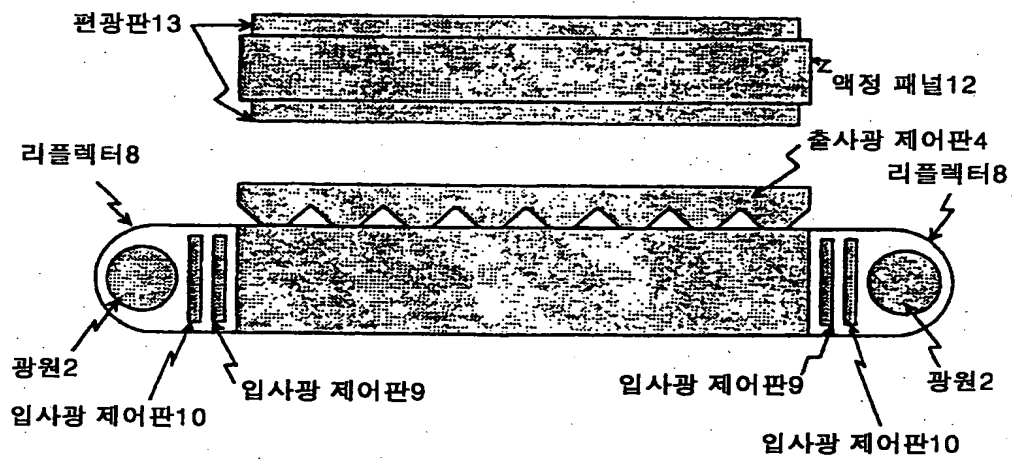
도면6d



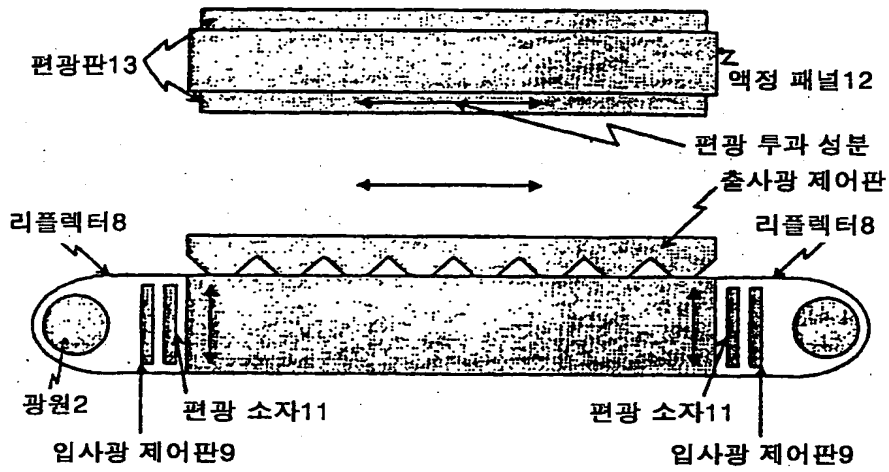
도면7a



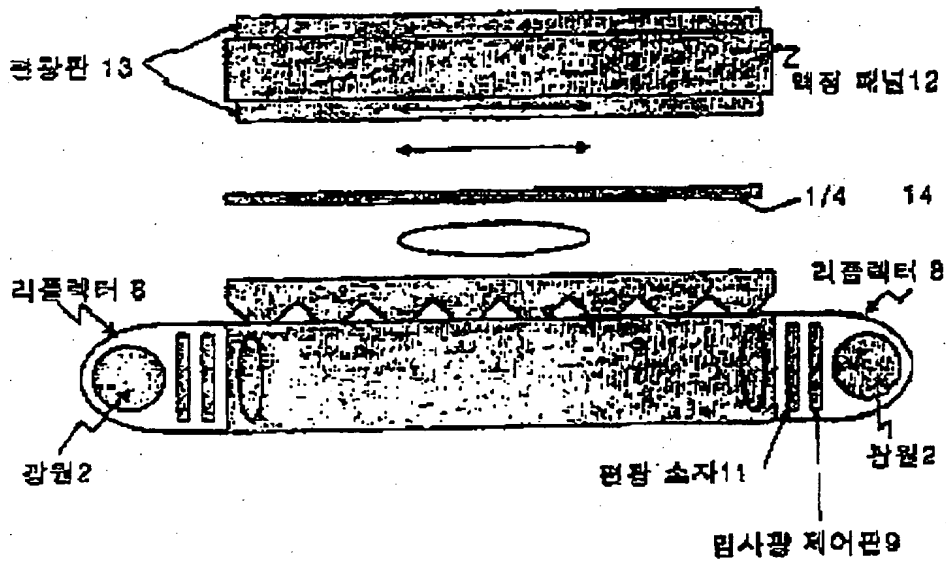
도면7b



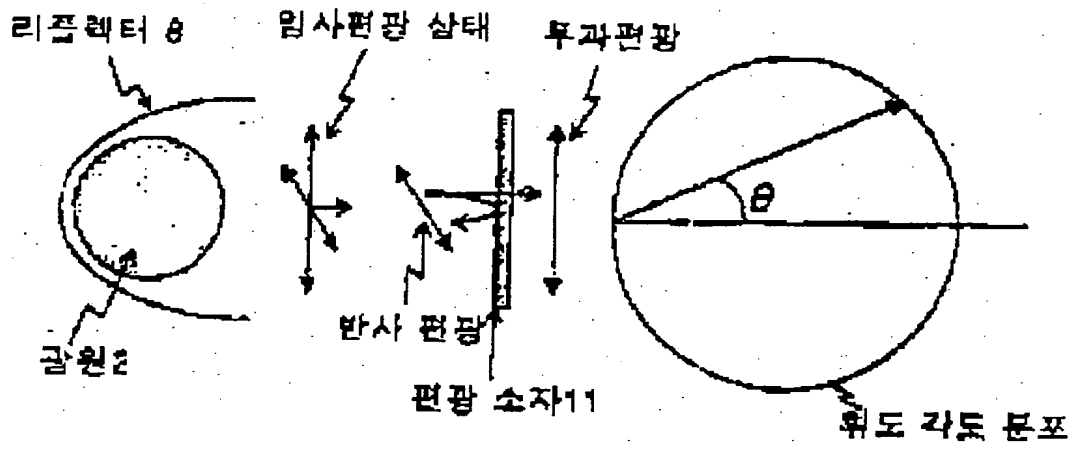
도면8a



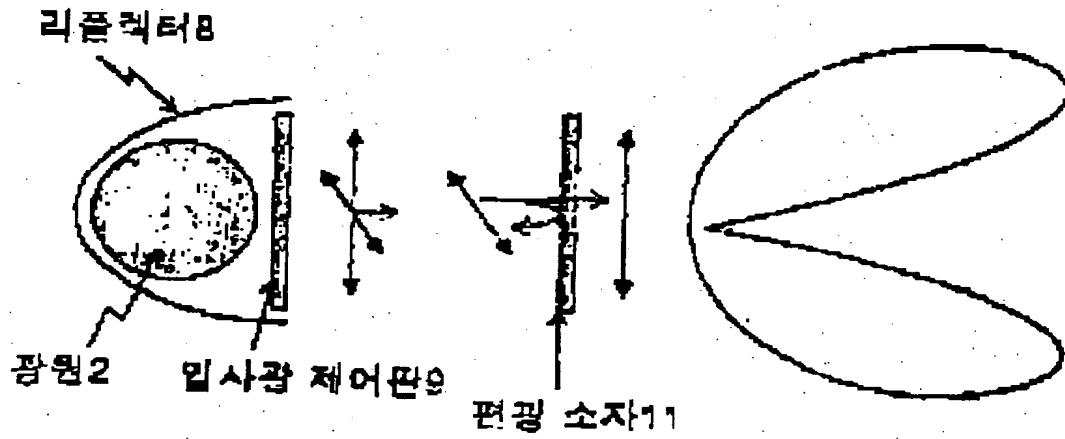
도면8b



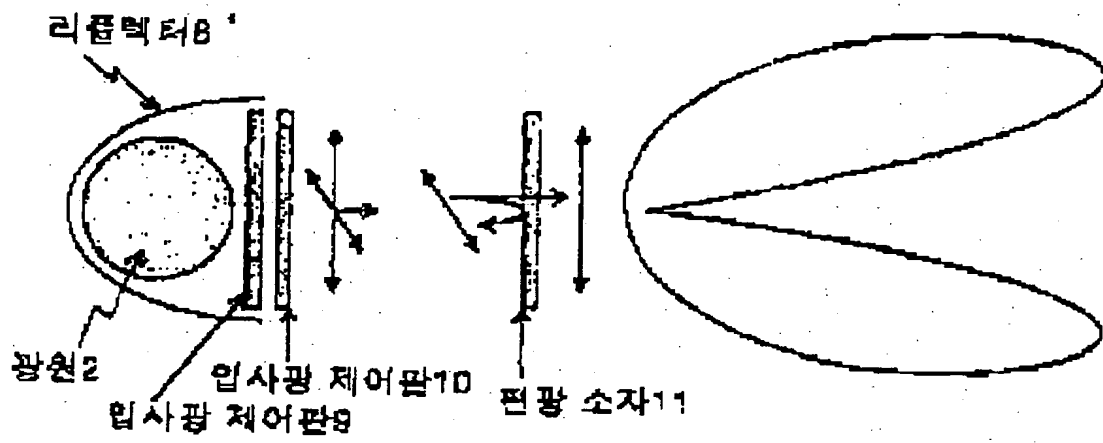
도면9a



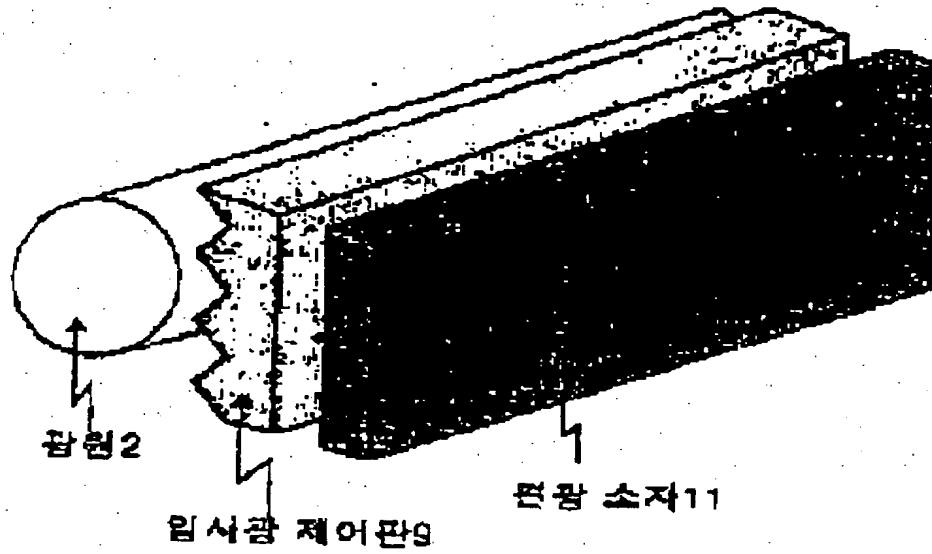
도면 9b



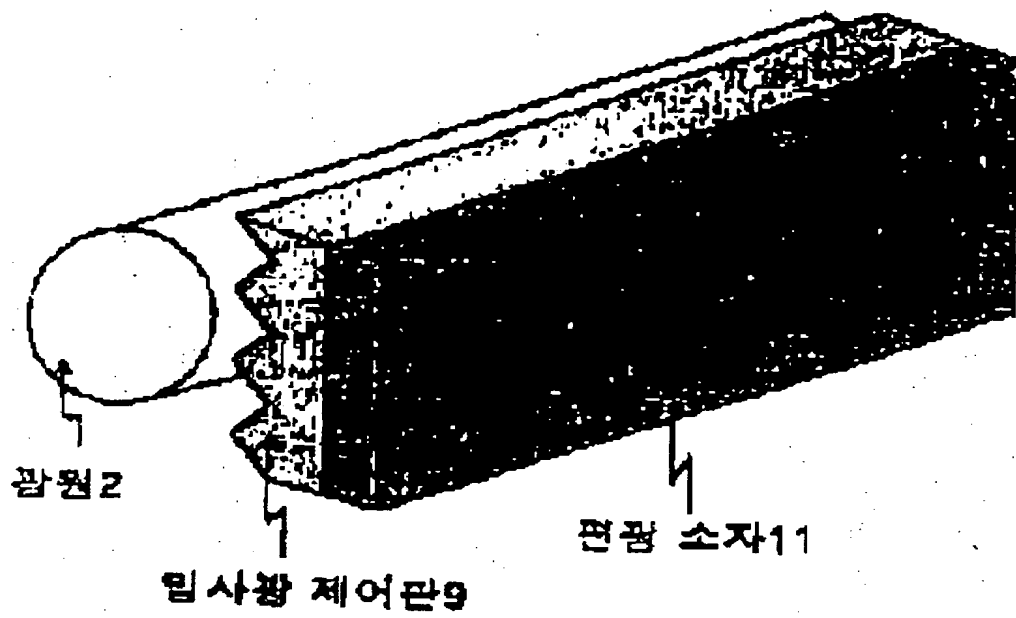
도면 9c



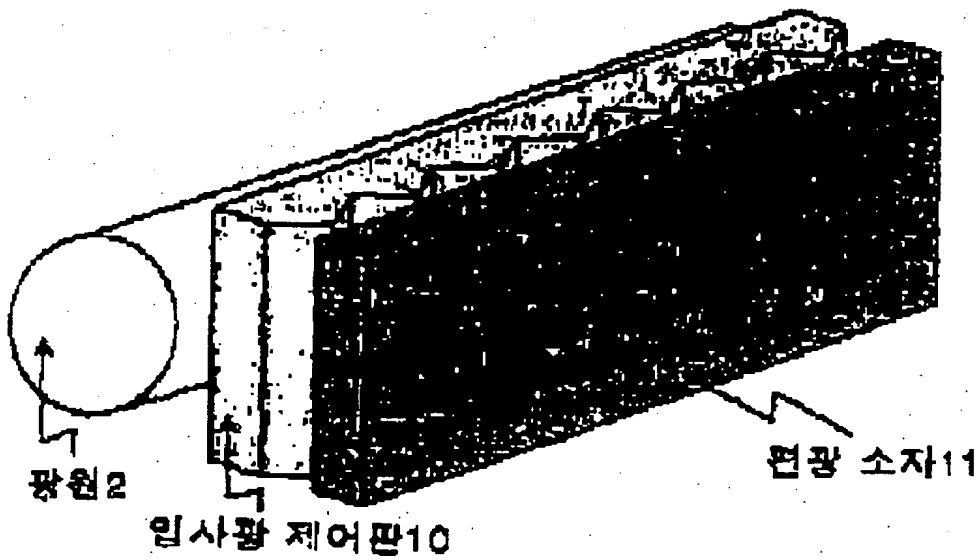
도면 10a



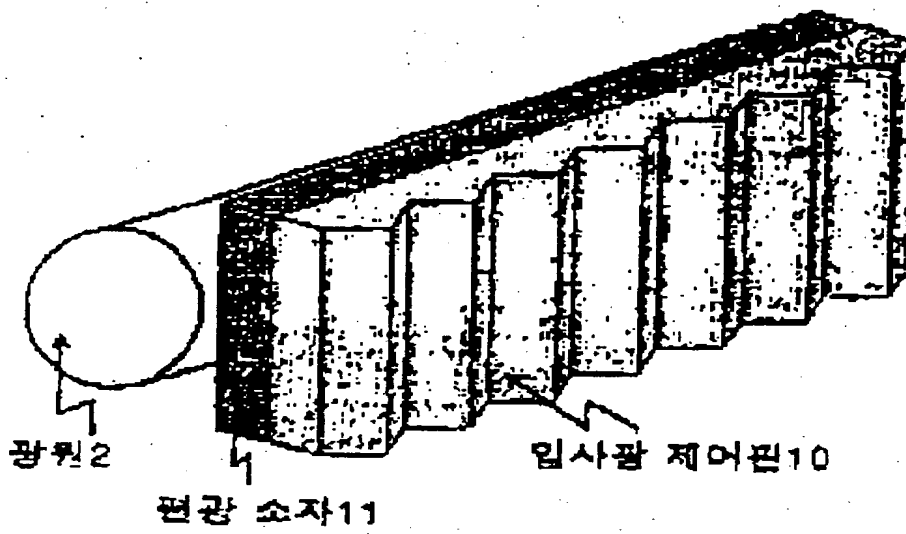
도면 10b



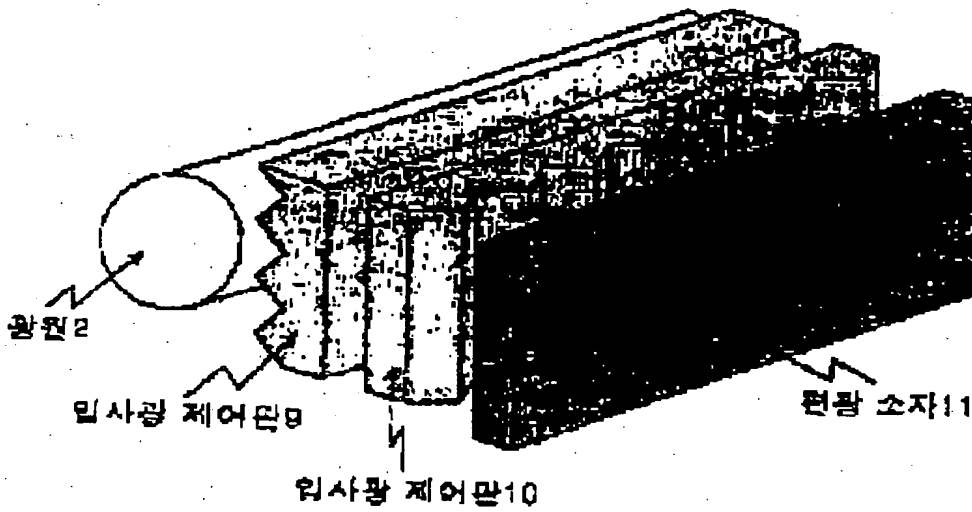
도면 10c



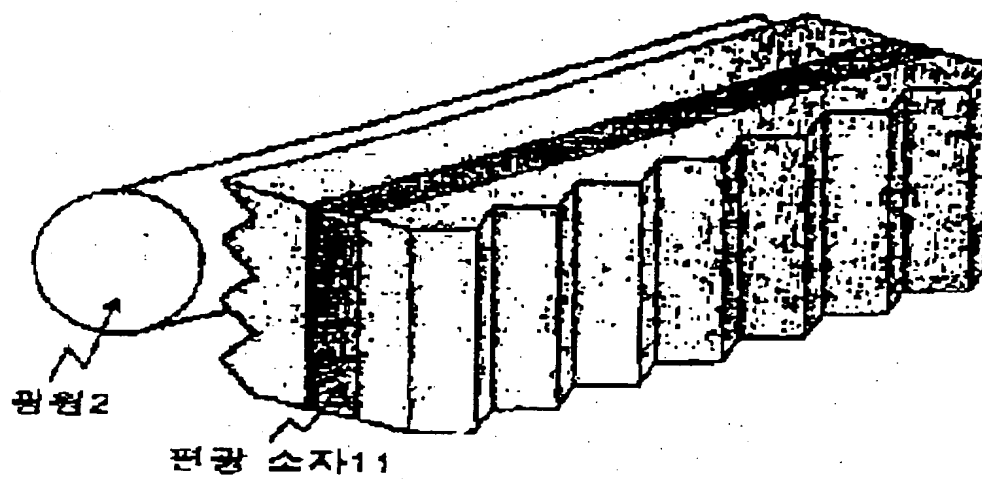
도면 11a



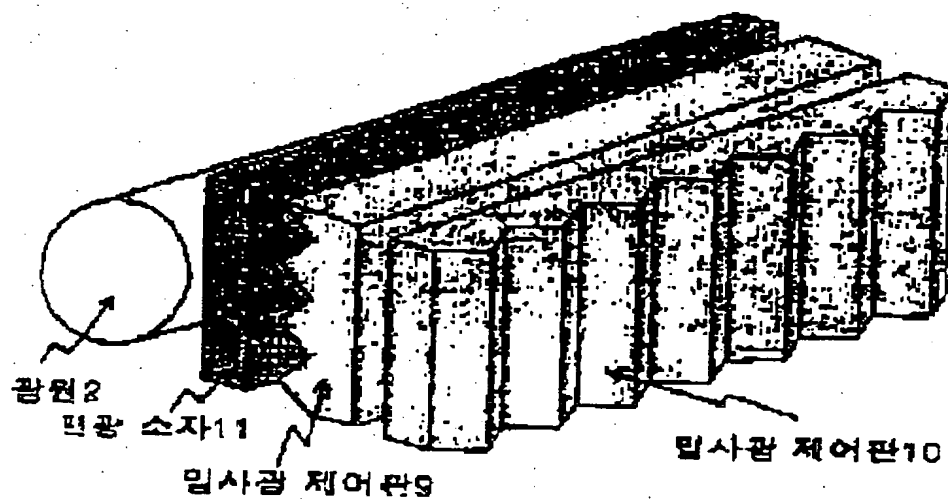
도면11b



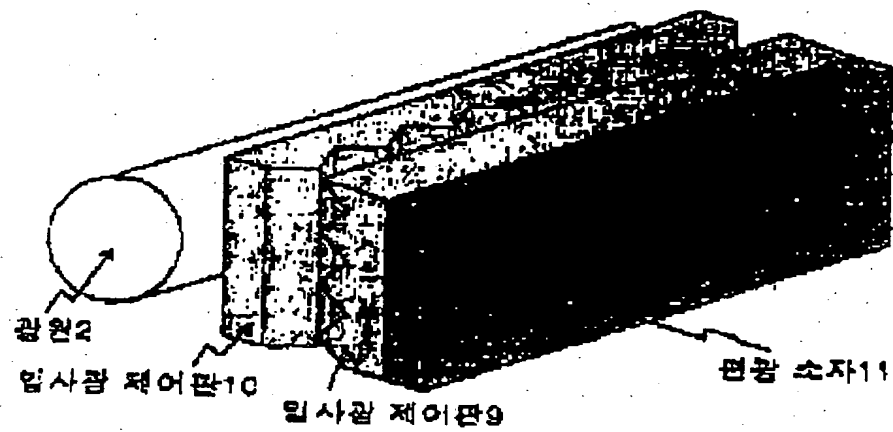
도면11c



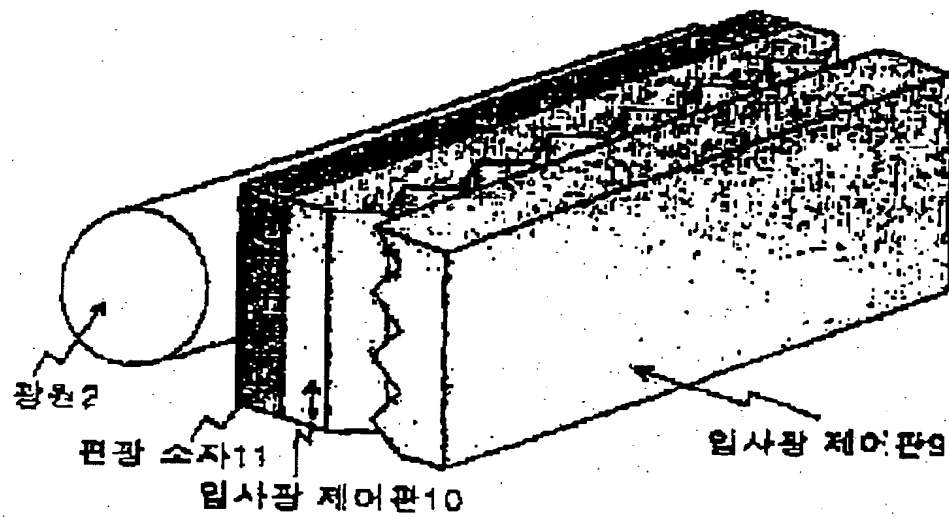
도면 12a



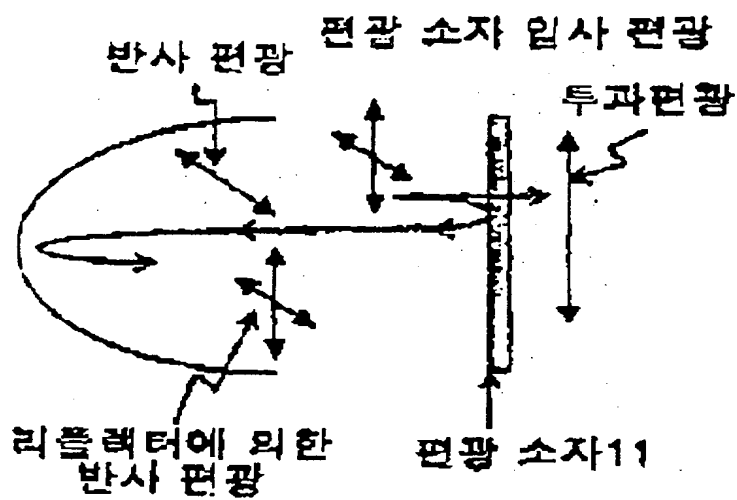
도면 12b



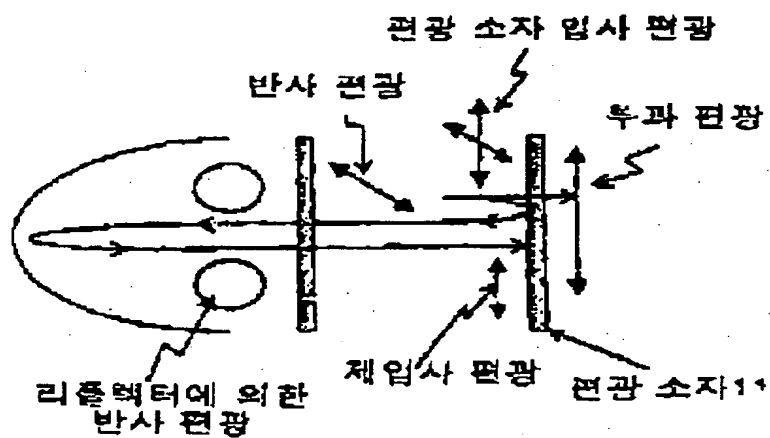
도면12c



도면13a



도면 13b



도면 14